

QUANTIFICAÇÃO DE SÍLICO-FITÓLITOS EM PLANTAS DANINHAS

ALVARENGA, A. C. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – engagronoma@hotmail.com), CRUZ, L. R. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – leandrocruz2001@yahoo.com.br), COSTA, G. A. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – gustavoac88@hotmail.com), PAULO, P. D. (UFSJ, Sete Lagoas/MG – paula.daiana4449@hotmail.com), NASCIMENTO, J. M (ICA – UFMG, Montes Claros/MG- jaquelinemaria92@hotmail.com) SAMPAIO, R. A. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG - regynaldo@terra.com.br), TUFFI SANTOS, L. D. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br)

RESUMO: As plantas absorvem ácido silícico monomérico da solução do solo e através da polimerização desse elemento químico é formado um pequeno cristal de sílica conhecido como silico-fitólito. Esses elementos podem produzir efeitos positivos no desenvolvimento das plantas, regulando os processos hídricos, melhorando arquitetura e proteção mecânica contra pragas. Os vegetais diferem quanto ao potencial de formação de fitólitos, sendo as monocotiledôneas as que mais produzem os referidos cristais. O objetivo do trabalho foi quantificar a percentagem de silico-fitólitos, em relação à massa seca, de quatorze espécies de plantas daninhas, sendo essas separadas em dois grupos mono e eudicotiledôneas. As plantas utilizadas apresentavam-se em período que antecede a floração para uniformização quanto ao acúmulo de fitólitos, visto que, este é proporcional à idade da planta. Para extração dos fitólitos utilizou-se metodologia adaptada de Parr et al. 2001. As eudicotiledôneas apresentaram teores de silico-fitólitos em torno de 12 vezes menores em relação às monocotiledôneas. A alta taxa de corpos silicosos encontrados nesse último grupo, pode estar relacionado à necessidade de maiores doses de herbicidas para controle dessas plantas, haja visto que esses cristais são responsáveis pela proteção de estresse bióticos e abióticos.

Palavras-chave: Ácido silícico, proteção, monocotiledôneas.

INTRODUÇÃO

Os vegetais absorvem a sílica quando esta se encontra na forma de ácido silícico monomérico. Logo após acontece o processo de polimerização, no qual o ácido é transformado em gel e opala, sendo depositados nos tecidos dos vegetais como silico-fitólitos (LEPSCH; PAULA, 2006; PIPERNO, 2006).

A biomineralização da sílica é na maioria das vezes irreversível, sendo que após a morte e decomposição do material vegetal, os fitólitos são liberados no solo e permanecem estáveis por milhares de anos (CAO et al., 2006). Desta forma, apresentam grande potencial

de durabilidade e persistência no meio ambiente, mesmo quando submetido às intempéries climáticas e fatores adversos (BOWDERY, 2007) apresentando valor paleontológico.

Do ponto de vista agrônomo, estes agregados de silício, quando presente nas células dos vegetais, tem função de proteção contra estresses bióticos e abióticos (FAUTEUX et al., 2005). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo quantificar silico-fitólitos em quatorze espécies de plantas daninhas, divididas em dois grupos monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus do instituto de Ciências Agrárias da UFMG, nos meses de abril e maio de 2014. Todas as plantas daninhas apresentavam-se em período que antecede a floração para uniformização quanto ao acúmulo de fitólitos, visto que, este é proporcional à idade da planta. As seguintes espécies foram identificadas e coletadas no setor de fruticultura do ICA-UFMG: *Brachiaria decumbens* Stapf, *Cyperus rotundus*, *Commelina benghalensis* L., *Digitaria insularis* (L.) Fedde, *Panicum maximum* Jacq, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Sorghum arundinaceum* (Desv.) Stapf, pertencentes ao grupo das monocotiledoneas. *Alternanthera tenella* Colla, *Amaranthus retroflexus* L., *Bidens pilosa* L., *Emilia fosbergii* Nicolson, *Euphorbia heterophylla* L., *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro e *Tridax procumbens* L, pertencentes ao grupo das eudicotiledôneas.

Após o processo de coleta, as plantas foram levadas ao laboratório, no qual foi realizada identificação das espécies e preparo das amostras para extração de silico-fitólitos. Primeiramente as plantas foram lavadas em água de torneira e em água destilada abundante, para retirada das impurezas que permaneciam sobre as folhas e talos. Posteriormente, as espécies foram colocadas em estufa com circulação de ar forçado a 65° C até peso constante e em seguida moídas em moinho tipo *Willye* (peneira de 2 mm).

A quantificação de silico-fitólitos foi determinada de acordo com a metodologia de Parr et al., 2001. As amostras pulverizadas foram transferidas para cadinhos de porcelana, sendo realizada a mensuração em balança analítica da quantidade de matéria seca colocada em cada recipiente. Logo após, os cadinhos foram colocados em mufla a 500 ° C e mantidos por 6 horas. Após esse período, então transferiu-se as cinzas para tubos falcon de peso conhecido.

Para remoção dos carbonatos presentes nas cinzas adicionou-se em cada tubo de falcon 10 ml de HCl (10%) e aquece-se em banho maria a 70 °C durante toda reação. A retirada do ácido foi realizado com 5 lavagens utilizando-se água destilada e em cada processo os tubos foram centrifugados a 3500 rpm durante 5 minutos. Para remoção da matéria orgânica foram adicionados em cada tubo de falcon 10 ml de H₂O₂ (15%) e

submetidos ao banho-maria 70 ° C até findar a reação. A remoção de resíduos de peróxido foi realizada da mesma forma que o ácido clorídrico descrito anteriormente. Logo após, as amostras foram levadas para secar em estufa a 65 ° C por 24 horas e quantificadas em balança analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies pertencentes ao grupo das monocotiledôneas apresentaram maiores teores de fitólitos, com destaque para *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Mombaça (Tabela 1). As eudicotiledôneas apresentaram teores de silico-fitólitos em torno de 12 vezes menores em relação às monocotiledôneas (Tabela 1).

Tabela 1. Quantificação de silico-fitólitos, em diferentes plantas daninhas, em função massa seca em percentagem.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	% SILICO-FITÓLITOS
Braquiarinha	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	5,06
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i> L.	2,74
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i> L.	2,32
Capim amargoso	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	1,6
Colonião	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	3,2
Mombaça	<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	3,5
Falso massambará	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf	1,9
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	0,1
Caruru	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0,1
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i> L.	0,2
Falsa-serralha	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	0,15
Leiteira	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	0,1
Siratro	<i>Macroptilium atropurpureum</i> cv. Siratro	0,9
Erva de touro	<i>Tridax procumbens</i> L.	1,5

Obs: monocotiledôneas e dicotiledôneas

A produção de fitólitos pode variar de acordo com a espécie vegetal (HENRIER *et al.*, 2008). Segundo Costa *et al.*, 2010, as monocotiledôneas são as principais acumuladoras de Si e produtoras de fitólito, no entanto espécies dicotiledôneas também podem acumular quantidades expressivas de silício.

O grupo das monocotiledôneas apresentaram acumulação médio de 2,9 % de silico-fitólitos em relação à massa seca bioacumulada na parte aérea, já as eudicotiledôneas apresentaram em torno de 0,24 %. Esses resultados estão de acordo com classificação

proposta por Marschner (1995), conforme explicitado por esse autor às espécies monocotiledôneas produzem em média de 1-3 % de silico-fitólitos e as dicotiledôneas até 0,5% em relação à massa seca. No entanto, fatores além da espécie podem afetar a taxa de produção de silico-fitólitos, entre elas concentração de ácido monosílico na solução do solo, clima e geomorfologia (DREES et al., 1989).

As plantas C4 das famílias Poaceae e Ciperaceae, produziram maiores taxas silico-fitólitos, quando comparadas as outras espécies utilizadas no trabalho. Esse resultado pode ser explicado pelo fato das plantas C4 apresentarem altas taxas de evapotranspiração. O processo de transpiração do vegetal é o principal processo desencadeador na formação de silico-fitólitos nos tecidos vegetais (JENKINS, 2009). As raízes das plantas absorvem o ácido silícico da solução do solo, esse se polimeriza e solidifica, principalmente, nos órgãos do vegetal que participam de forma efetiva do processo de transpiração, ou seja, tecidos epidérmicos e vasculares (PIPERNO, 1988). Isso explica o fato das folhas serem os locais com maior deposição de sílica.

Os altos teores de fitólitos encontrados nas espécies *B. decumbens*, *P. maximum* Jacq, *P. maximum* cv. *Mombaça*, *C. rotundus* e *S. arundinaceum* podem estar relacionados à elevada adaptação ecológica dessas espécies e consecutivamente aos seus problemas como infestantes. A absorção de silício e por consequência a formação de corpos silicosos, resulta em efeitos benéficos para plantas, aumentando a eficiência fotossintética, melhorando a arquitetura, a resistência a doenças e pragas e a tolerância a toxidez causada por excesso de Al, Fe e Mn (CARVALHO et al., 2009).

CONCLUSÕES

As espécies monocotiledôneas produzem maiores quantidades de silico-fitólitos, pois o silício, mesmo não sendo um elemento essencial, é absorvido em grandes quantidades por algumas espécies do referido grupo.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro na realização das pesquisas e na participação coletiva ao XXIX CBCPD, e a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWDERY, D. Phytolith analysis: sheep, diet and fecal material at Ambathala Pastoral Station, Queensland, Australia. In: Madella M, Débora Z (eds) **Plant, people and places—recent studies in phytolith analysis**. Oxbow, Oxford, 2007.

CAO, Z. H. et al. Ancient paddy soils from the Neolithic age in China's Yangtze River Delta. **Naturwissenschaften**, v.93, p.232–236, 2006.

CARVALHO, M. P. et al. Silício melhora produção e qualidade do girassol ornamental em vaso. **Ciências Rural**, v.39, p.2394-2399, 2009.

COSTA, L. M. et al. Estabilidade da sílica biogênica extraída de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) em solução de NaOH. **Química Nova**, v.33, n.8, p.1658-1663, 2010.

DREES, L. R. et al. Silica in soils: quartz and disordered silicon polymorphs. In: DIXON, J. B.; WEED, S. B (Ed). **Minerals in soil environments**. 2. ed. Madison: Soil Science Society of America, p. 913-974, 1989.

FAUTEUX, F. et al. Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi. **FEMS Microbiology Letters**, n.249, p.1-6, 2005.

HENRIET, C. et al. Leaf silicon content in banana (*Musa spp.*) reveals the weathering stage of volcanic ash soils in Guadeloupe. **Plant and soil**, n.313, p.71-82, 2008.

JENKINS, E. Phytolith taphonomy: a comparison of dry ashing and acid extraction on the breakdown of conjoined phytoliths formed in *Triticum durum*. **Journal of Archaeological Science**, v.36, n.10, p.2402-2407, 2009.

LEPSCH, I. F. et al. Fitólitos em solos sob cerradões do Triângulo Mineiro: relações com atributos e silício absorvido. **Revista Caminhos de Geografia**- revista online. <www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html> acesso 15 de maio 2013.

MARSCHNER, H. Nutrição mineral de plantas superiores. **Academic Press**. London, n.1, p. 889, 1995.

PARR, J. F. et al. A microwave digestion method for the extraction of phytoliths from herbarium specimens. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v.116, p. 203 - 212, 2001.

PIPERNO, D. R. Análise de fitólitos. Perspectivas arqueológicas e geológicas. **Academic Press**, London, 1988.

PIPERNO, D. R. Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists. **A foand Paleoeologists**. London: Altamira Press, p.5